

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(10) 国際公開番号

WO 2011/007660 A1

PCT

(43) 国際公開日
2011年1月20日(20.01.2011)

- (51) 国際特許分類:
H01P 3/08 (2006.01) H05K 3/46 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/060956
- (22) 国際出願日: 2010年6月28日(28.06.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-164820 2009年7月13日(13.07.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社村田製作所(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 加藤 登 (KATO Noboru) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 佐々木 純 (SASAKI Jun) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

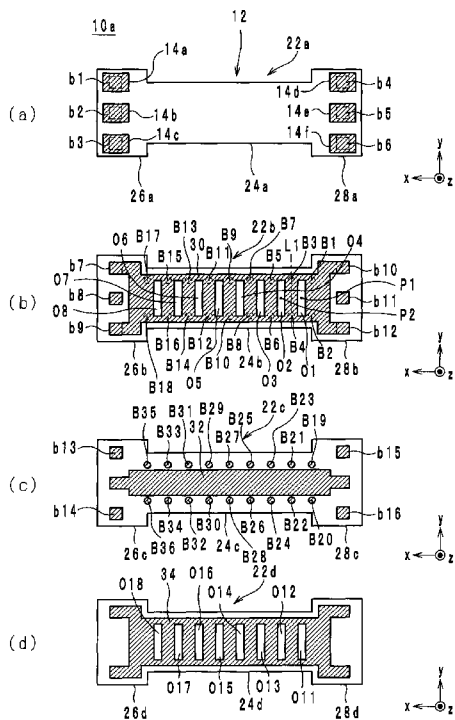
- (74) 代理人: 森下 武一, 外(MORISHITA Takekazu et al.); 〒5410054 大阪府大阪市中央区南本町4丁目2番10号 本町永和ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

[続葉有]

(54) Title: SIGNAL LINE AND CIRCUIT BOARD

(54) 発明の名称: 信号線路及び回路基板

[図2]



(57) Abstract: Provided are a signal line and a circuit board that can be easily bent and are capable of reducing unnecessary radiation. The signal line (32) is a linear conductor disposed within a laminate (12). A ground conductor (30) is disposed farther on the positive direction side of the laminate (12) in the z-axis direction than the signal line (32), and overlaps with said signal line (32) in a planar view from the z-axis direction. A ground conductor (34) is disposed farther on the negative direction side of the laminate (12) in the z-axis direction than the signal line (32), and overlaps with the signal line (32) in a planar view from the z-axis direction. Via hole conductors (B1-B36) connect the ground conductors (30, 34). A plurality of openings (O1-O8) are disposed on the ground conductor (30) so as to align with the signal line (32) in a planar view from the z-axis direction. The via hole conductors (B1-B36) are disposed between the adjacent openings (O1-O8) in the x-axis direction.

(57) 要約: 容易に湾曲させることができると共に、不要輻射を低減できる信号線路及び回路基板を提供する。信号線(32)は、積層体(12)内に設けられている線状導体である。グランド導体(30)は、積層体(12)内において信号線(32)よりもz軸方向の正方向側に設けられ、かつ、z軸方向から平面視したときに該信号線(32)と重なっている。グランド導体(34)は、積層体(12)内において信号線(32)よりもz軸方向の負方向側に設けられ、かつ、z軸方向から平面視したときに信号線(32)と重なっている。ビアホール導体(B1~B36)は、グランド導体(30, 34)を接続している。グランド導体(30)には、z軸方向から平面視したときに、信号線(32)に沿って並ぶように、複数の開口部(O1~O8)が設けられている。ビアホール導体(B1~B36)は、x軸方向において、隣り合う開口部(O1

~O8)の間に設けられている。

WO 2011/007660 A1

GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 信号線路及び回路基板

技術分野

[0001] 本発明は、信号線路及びその回路基板に関し、より特定的には、湾曲させられて用いられる信号線路及びその回路基板に関する。

背景技術

[0002] 従来の信号線路としては、例えば、特許文献1に記載のフレキシブル基板が知られている。図5は、特許文献1に記載のフレキシブル基板500の断面構造図である。

[0003] フレキシブル基板500は、図5(a)に示す断面構造と図5(b)に示す断面構造が交互に配置されることにより構成されている。より詳細には、フレキシブル基板500は、絶縁層502a~502d、信号線路504及びグラウンド層506a、506bを備えている。絶縁層502a~502dは、可撓性材料からなるシートであり、積層されている。信号線路504は、絶縁層502c上に設けられており、図5(a)の紙面の垂直方向に平行に延在している。

[0004] グラウンド層506aは、図5(a)に示すように、絶縁層502b上に設けられており、信号線路504の積層方向の上側に位置している。グラウンド層506bは、図5(a)に示すように、絶縁層502d上に設けられており、信号線路504の積層方向の下側に位置している。このように、フレキシブル基板500では、図5(a)に示す断面構造図では、グラウンド層506a、506bは、信号線路504に積層方向に重なっている。ただし、フレキシブル基板500では、図5(b)に示す断面構造図では、グラウンド層506a、506bは、信号線路504に積層方向に重なっていない。すなわち、グラウンド層506a、506bにはそれぞれ、開口部508a、508bが設けられている。

[0005] 以上のようなフレキシブル基板500では、以下に説明するように、湾曲

させて用いることが容易である。より詳細には、グランド層506a, 506bは、金属箔等により構成されているため、絶縁層502a~502dに比べて伸び縮みしにくい。そこで、フレキシブル基板500では、図5(b)に示すように、開口部508a, 508bがグランド層506a, 506bに設けられている。これにより、図5(b)に示す部分では、グランド層506a, 506bの幅が小さくなるため、グランド層506a, 506bが伸び縮みし易くなる。その結果、フレキシブル基板500を容易に曲げることが可能となる。

[0006] しかしながら、フレキシブル基板500は、信号線路504からの不要輻射が発生してしまうという問題を有している。より詳細には、グランド層506a, 506bには開口部508a, 508bが設けられている。そのため、信号線路504は、積層方向から平面視したときに、開口部508a, 508bを介して露出している。その結果、本来、グランド層506a, 506bにより吸収されるべき不要輻射が、開口部508a, 508bを介してフレキシブル基板500外へと漏れてしまう。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2007-123740号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] そこで、本発明の目的は、容易に湾曲させることができると共に、不要輻射を低減できる信号線路及び回路基板を提供する。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の第1の形態に係る信号線路は、可撓性材料からなる複数の絶縁体層が積層されてなる積層体と、前記積層体内に設けられている線状の信号線と、前記積層体内において前記信号線よりも積層方向の上側に設けられ、かつ、積層方向から平面視したときに該信号線と重なっている第1のグランド

導体と、前記積層体内において前記信号線よりも積層方向の下側に設けられ、かつ、積層方向から平面視したときに該信号線と重なっている第2のグラウンド導体と、前記第1のグラウンド導体と前記第2のグラウンド導体とを接続しているビアホール導体と、を備え、前記第1のグラウンド導体には、積層方向から平面視したときに、前記信号線に沿って並ぶように、複数の第1の開口部が設けられ、前記ビアホール導体は、積層方向から平面視したときに、前記信号線が延在している方向において、隣り合う前記第1の開口部の間に設けられていること、を特徴とする。

- [0010] 本発明の第2の形態に係る回路基板は、可撓性材料からなる複数の絶縁体層が積層されてなり、かつ、第1の回路部、第2の回路部及び信号線部を有する本体と、前記信号線部内に設けられている線状の信号線と、前記信号線部内において前記信号線よりも積層方向の上側に設けられ、かつ、積層方向から平面視したときに該信号線と重なっている第1のグラウンド導体と、前記信号線部内において前記信号線よりも積層方向の下側に設けられ、かつ、積層方向から平面視したときに該信号線と重なっている第2のグラウンド導体と、前記第1のグラウンド導体と前記第2のグラウンド導体とを接続しているビアホール導体と、を備え、前記第1のグラウンド導体には、積層方向から平面視したときに、前記信号線に沿って並ぶように、複数の第1の開口部が設けられ、前記ビアホール導体は、積層方向から平面視したときに、前記信号線が延在している方向において、隣り合う前記第1の開口部の間に設けられ、前記第1の回路部及び前記第2の回路部はそれぞれ、前記信号線、第1のグラウンド導体及び第2のグラウンド導体と接続されている第1の回路及び第2の回路を有していること、を特徴とする。

発明の効果

- [0011] 本発明によれば、信号線路及び回路基板を容易に湾曲させることができると共に、不要輻射を低減できる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]本発明の実施形態に係る信号線路の外観斜視図である。

[図2] 図1の信号線路の分解図である。

[図3] 変形例に係る信号線路の分解図である。

[図4] 第2の実施形態に係る回路基板の分解斜視図である。

[図5] 特許文献1に記載のフレキシブル基板の断面構造図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下に、本発明の実施形態に係る信号線路及び回路基板について図面を参照しながら説明する。

[0014] (第1の実施形態)
(信号線路の構成)

以下に、本発明の第1の実施形態に係る信号線路の構成について図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の実施形態に係る信号線路10a、10bの外観斜視図である。図2は、図1の信号線路10aの分解図である。図1及び図2において、信号線路10aの積層方向をz軸方向と定義する。また、信号線路10aの長手方向をx軸方向と定義し、x軸方向及びz軸方向に直交する方向をy軸方向と定義する。

[0015] 信号線路10aは、例えば、携帯電話等の電子機器内において、2つの回路基板を接続する。信号線路10aは、図1及び図2に示すように、積層体12、外部端子14(14a~14f)、グランド導体30、34、信号線32及びビアホール導体b1~b16、B1~B36を備えている。

[0016] 積層体12は、図1に示すように、信号線部16及びコネクタ部18、20を含んでいる。信号線部16は、x軸方向に延在しており、信号線32及びグランド導体30、34を内蔵している。信号線部16は、U字状に曲げることができるように構成されている。コネクタ部18、20は、信号線部16のx軸方向の両端に設けられ、図示しない回路基板のコネクタに接続される。積層体12は、図2に示す絶縁シート(絶縁体層)22(22a~22d)がz軸方向の正方向側から負方向側へこの順に積層されて構成されている。

[0017] 絶縁シート22は、可撓性を有する液晶ポリマー等の熱可塑性樹脂により

構成されている。絶縁シート22a~22dはそれぞれ、図2に示すように、信号線部24a~24d及びコネクタ部26a~26d, 28a~28dにより構成されている。信号線部24は、積層体12の信号線部16を構成し、コネクタ部26, 28はそれぞれ、積層体12のコネクタ部18, 20を構成している。なお、以下では、絶縁シート22のz軸方向の正方向側の主面を表面と称し、絶縁シート22のz軸方向の負方向側の主面を裏面と称す。

[0018] 外部端子14a~14cは、図2に示すように、コネクタ部26aの表面にy軸方向に一系列に並ぶように設けられている。外部端子14a~14cは、コネクタ部18が回路基板のコネクタに挿入された際に、コネクタ内の端子に接触する。具体的には、外部端子14a, 14cは、コネクタ内のグラウンド端子に接触し、外部端子14bは、コネクタ内の信号端子に接触する。したがって、外部端子14a, 14cには、グラウンド電位が印加され、外部端子14bには、高周波信号（例えば、2GHz）が印加される。

[0019] 外部端子14d~14fは、図2に示すように、コネクタ部28aの表面にy軸方向に一系列に並ぶように設けられている。外部端子14d~14fは、コネクタ部20が回路基板のコネクタに挿入された際に、コネクタ内の端子に接触する。具体的には、外部端子14d, 14fは、コネクタ内のグラウンド端子に接触し、外部端子14eは、コネクタ内の信号端子に接触する。したがって、外部端子14d, 14fには、グラウンド電位が印加され、外部端子14eには、高周波信号（例えば、2GHz）が印加される。

[0020] 信号線32は、図2に示すように、積層体12内に設けられている線状導体であり、絶縁シート22cの表面に設けられている。信号線32は、信号線部24cの表面をx軸方向に延在している。そして、信号線32の両端はそれぞれ、コネクタ部26c, 28cに位置している。

[0021] グラウンド導体30は、図2に示すように、積層体12内において信号線32よりもz軸方向の正方向側に設けられ、より詳細には、絶縁シート22bの表面に設けられている。グラウンド導体30は、信号線部24bの表面をx

軸方向に延在している。グランド導体30の一端は、コネクタ部26bにおいて2つに枝分かれした状態で位置し、グランド導体30の他端は、コネクタ部28bにおいて2つに枝分かれした状態で位置している。更に、グランド導体30は、図2に示すように、z軸方向から平面視したときに、信号線32と重なっている。

[0022] また、グランド導体30には、図2に示すように、z軸方向から平面視したときに、信号線32に沿って並ぶように、導体が設けられていない複数のスリット状の開口部O1～O8が設けられている。本実施形態では、開口部O1～O8は、z軸方向から平面視したときに、信号線32と重なっている。更に、開口部O1～O8は、y軸方向に長手方向を有する長方形をなしており、一定の間隔でx軸方向に一列に並んでいる。なお、開口O1～O8は、グランド導体30を分断しないように設けられている。すなわち、開口O1～O8のy軸方向の正方向側及び負方向側には、グランド導体30の導体が存在している。よって、グランド導体30は、はしご型をなしている。以上のように、グランド導体30に開口O1～O8が設けられることにより、グランド導体30には、図2に示すように、y軸方向の幅において、相対的に太い部分と相対的に細い部分とが形成されている。

[0023] グランド導体34は、図2に示すように、積層体12内において信号線32よりもz軸方向の負方向側に設けられ、より詳細には、絶縁シート22dの表面に設けられている。グランド導体34は、信号線部24dの表面をx軸方向に延在している。グランド導体34の一端は、コネクタ部26dにおいて2つに枝分かれした状態で位置し、グランド導体34の他端は、コネクタ部28dにおいて2つに枝分かれした状態で位置している。更に、グランド導体34は、図2に示すように、z軸方向から平面視したときに、信号線32と重なっている。

[0024] また、グランド導体34には、z軸方向から平面視したときに、信号線32に沿って並ぶように、導体が設けられていない複数の開口部O11～O18が設けられている。本実施形態では、開口部O11～O18は、z軸方向

から平面視したときに、信号線 32 と重なっている。また、開口部 O11 ~ O18 はそれぞれ、z 軸方向から平面視したときに、開口部 O1 ~ O8 と一致した状態で重なっている。すなわち、開口部 O11 ~ O18 は、開口部 O1 ~ O8 と同様に、y 軸方向に長手方向を有する長方形をなしており、一定の間隔で x 軸方向に一列に並んでいる。なお、開口 O11 ~ O18 は、開口部 O1 ~ O8 と同様に、グランド導体 34 を分断しないように設けられている。すなわち、開口 O11 ~ O18 の y 軸方向の正方向側及び負方向側には、グランド導体 34 の導体が存在している。よって、グランド導体 34 は、はしご型をなしている。以上のように、グランド導体 34 に開口 O11 ~ O18 が設けられることにより、グランド導体 34 には、図 2 に示すように、y 軸方向の幅において、相対的に太いところと相対的に細いところが形成されている。

[0025] ビアホール導体 b1, b3 はそれぞれ、図 2 に示すように、コネクタ部 26a を z 軸方向に貫通するように設けられ、外部端子 14a, 14c とグランド導体 30 とを接続している。ビアホール導体 b2 は、図 2 に示すように、コネクタ部 26a を z 軸方向に貫通するように設けられ、外部端子 14b に接続されている。

[0026] ビアホール導体 b7, b9 はそれぞれ、図 2 に示すように、コネクタ部 26b を z 軸方向に貫通するように設けられ、グランド導体 30 に接続されている。ビアホール導体 b8 は、図 2 に示すように、コネクタ部 26b を z 軸方向に貫通するように設けられ、ビアホール導体 b2 と信号線 32 とを接続している。

[0027] ビアホール導体 b13, b14 はそれぞれ、図 2 に示すように、コネクタ部 26c を z 軸方向に貫通するように設けられ、ビアホール導体 b7, b9 とグランド導体 34 とを接続している。これにより、外部端子 14a とグランド導体 30, 34 とがビアホール導体 b1, b7, b13 を介して接続され、外部端子 14c とグランド導体 30, 34 とがビアホール導体 b3, b9, b14 を介して接続されている。また、外部端子 14b と信号線 32 と

がビアホール導体 b 2, b 8 により接続されている。

[0028] ビアホール導体 b 4, b 6 はそれぞれ、図 2 に示すように、コネクタ部 28 a を z 軸方向に貫通するように設けられ、外部端子 14 d, 14 f とグラウンド導体 30 とを接続している。ビアホール導体 b 5 は、図 2 に示すように、コネクタ部 28 a を z 軸方向に貫通するように設けられ、外部端子 14 e に接続されている。

[0029] ビアホール導体 b 10, b 12 はそれぞれ、図 2 に示すように、コネクタ部 28 b を z 軸方向に貫通するように設けられ、グラウンド導体 30 に接続されている。ビアホール導体 b 11 は、図 2 に示すように、コネクタ部 28 b を z 軸方向に貫通するように設けられ、ビアホール導体 b 5 と信号線 32 とを接続している。

[0030] ビアホール導体 b 15, b 16 はそれぞれ、図 2 に示すように、コネクタ部 28 c を z 軸方向に貫通するように設けられ、ビアホール導体 b 10, b 12 とグラウンド導体 34 とを接続している。これにより、外部端子 14 d とグラウンド導体 30, 34 とがビアホール導体 b 4, b 10, b 15 を介して接続され、外部端子 14 f とグラウンド導体 30, 34 とがビアホール導体 b 6, b 12, b 16 により接続されている。また、外部端子 14 e と信号線 32 とがビアホール導体 b 5, b 11 により接続されている。

[0031] ビアホール導体 B 1 ~ B 18, B 19 ~ B 36 はそれぞれ、図 2 に示すように、信号線部 24 b, 24 c を z 軸方向に貫通するように設けられ、グラウンド導体 30 とグラウンド導体 34 とを接続している。更に、ビアホール導体 B 1 ~ B 18 は、z 軸方向から平面視したときに、信号線 32 が延在している方向（すなわち、x 軸方向）において、隣り合う開口部 O 1 ~ O 8 の間に設けられている。そして、ビアホール導体 B 1, B 3, B 5, B 7, B 9, B 11, B 13, B 15, B 17 は、x 軸方向に一直線に等間隔で並ぶように設けられている。また、ビアホール導体 B 2, B 4, B 6, B 8, B 10, B 12, B 14, B 16, B 18 は、ビアホール導体 B 1, B 3, B 5, B 7, B 9, B 11, B 13, B 15, B 17 よりも y 軸方向の負方向側に

において、 x 軸方向に一直線に等間隔で並ぶように設けられている。

[0032] 更に、本実施形態では、ビアホール導体 $B_3 \sim B_{16}$ は、隣り合う開口部 $O_1 \sim O_8$ の中心に対する垂直二等分線上に設けられている。以下では、ビアホール導体 B_3 、 B_4 を例にとって説明する。ビアホール導体 B_3 、 B_4 は、図2に示すように、開口部 O_1 と開口部 O_2 との間に設けられている。以下では、開口部 O_1 、 O_2 の対角線の交点を、開口部 O_1 、 O_2 の中心 P_1 、 P_2 と称す。そして、中心 P_1 、 P_2 の垂直二等分線を直線 L_1 と称す。ビアホール導体 B_3 は、直線 L_1 上であって、 x 軸方向から平面視したときに、開口 $O_1 \sim O_8$ の y 軸方向の正方向側の端部と重なるように設けられている。また、ビアホール導体 B_4 は、直線 L_1 上であって、 x 軸方向から平面視したときに、開口 $O_1 \sim O_8$ の y 軸方向の負方向側の端部と重なるように設けられている。

[0033] ビアホール導体 $B_{19} \sim B_{36}$ はそれぞれ、 z 軸方向から平面視したときに、ビアホール導体 $B_1 \sim B_{18}$ と重なるように、信号線部 $24c$ に設けられている。これにより、ビアホール導体 $B_{19} \sim B_{36}$ はそれぞれ、ビアホール導体 $B_1 \sim B_{18}$ と接続されている。

[0034] 以上の構成を有する絶縁シート $22a \sim 22d$ が積層されることにより、グラウンド導体 30 、 34 及び信号線 32 は、ストリップライン構造をなしている。すなわち、図2に示すように、信号線 32 は、 z 軸方向において、グラウンド導体 30 及びグラウンド導体 34 に挟まれていると共に、 z 軸方向から平面視したときに、グラウンド導体 30 、 34 が設けられている領域内に収まっている。更に、グラウンド導体 30 とグラウンド導体 34 とは、ビアホール導体 $B_1 \sim B_{36}$ により接続されている。

[0035] 以上の構成を有する信号線路 $10a$ は湾曲させられた状態で使用される。すなわち、信号線路 $10a$ は、 y 軸方向から平面視したときに、 z 軸方向の正方向側又は負方向側のいずれかに突出するU字型をなすように湾曲させられる。

[0036] (信号線路の製造方法)

以下に、信号線路 10a の製造方法について図 2 を参照しながら説明する。以下では、一つの信号線路 10a が作製される場合を例にとって説明するが、実際には、大判の絶縁シートが積層及びカットされることにより、同時に複数の信号線路 10a が作製される。

[0037] まず、表面の全面に銅箔が形成された絶縁シート 22 を準備する。絶縁シート 22 の銅箔の表面は、例えば、防錆のための亜鉛鍍金が施されることにより、平滑化されている。

[0038] 次に、フォトリソグラフィ工程により、図 2 に示す外部端子 14 を絶縁シート 22a の表面に形成する。具体的には、絶縁シート 22a の銅箔上に、図 2 に示す外部端子 14 と同じ形状のレジストを印刷する。そして、銅箔に対してエッチング処理を施すことにより、レジストにより覆われていない部分の銅箔を除去する。その後、レジストを除去する。これにより、図 2 に示すような、外部端子 14 が絶縁シート 22a の表面に形成される。

[0039] 次に、フォトリソグラフィ工程により、図 2 に示すグランド導体 30 を絶縁シート 22b の表面に形成する。また、フォトリソグラフィ工程により、図 2 に示す信号線 32 を絶縁シート 22c の表面に形成する。また、フォトリソグラフィ工程により、図 2 に示すグランド導体 34 を絶縁シート 22d の表面に形成する。なお、これらのフォトリソグラフィ工程は、外部端子 14 を形成する際のフォトリソグラフィ工程と同様であるので、説明を省略する。以上の工程により、グランド導体 30、34 が表面に固着している絶縁シート 22b、22d、及び、信号線 32 が表面に固着している絶縁シート 22c を準備する。

[0040] 次に、絶縁シート 22a ~ 22c のビアホール導体 b1 ~ b16、B1 ~ B36 が形成される位置に対して、裏面側からレーザービームを照射して、ビアホールを形成する。その後、絶縁シート 22a ~ 22c に形成したビアホールに対して、銅を主成分とする導電性ペーストを充填し、図 2 に示すビアホール導体 b1 ~ b16、B1 ~ B36 を形成する。

[0041] 次に、グランド導体 30、信号線 32 及びグランド導体 34 がストリップ

ライン構造をなすように、絶縁シート 22 a ~ 22 d を z 軸方向の正方向側から負方向側へとの順に積み重ねる。そして、絶縁シート 22 a ~ 22 d に対して z 軸方向の正方向側及び負方向側から力を加えることにより、絶縁シート 22 a ~ 22 d を圧着する。これにより、図 1 に示す信号線路 10 a が得られる。

[0042] (効果)

以上のような信号線路 10 a によれば、以下に説明するように、信号線路 10 a を容易に U 字状に曲げることが可能となる。グラウンド導体 30, 34 は、金属箔等により構成されているため、絶縁層 22 a ~ 22 d に比べて伸び縮みにくい。そこで、信号線路 10 a では、図 2 に示すように、開口部 01 ~ 08, 011 ~ 018 がグラウンド導体 30, 34 に設けられている。これにより、開口部 01 ~ 08, 011 ~ 018 が設けられている部分におけるグラウンド導体 30, 34 の強度は、他の部分におけるグラウンド導体 30, 34 の強度よりも小さくなる。具体的には、グラウンド導体 30, 34 は、開口部 01 ~ 08, 011 ~ 018 が設けられている部分の y 軸方向の正方向側及び負方向側の部分において、その他の部分に比べて、x 軸方向に容易に伸び縮みするようになる。その結果、信号線路 10 a を容易に曲げることが可能となる。なお、信号線路 10 a では、グラウンド導体 30, 34 の両方に、開口部 01 ~ 08, 011 ~ 018 が設けられているので、信号線路 10 a は、y 軸方向から平面視したときに、z 軸方向の正方向側に突出する U 字型をなすように湾曲でき、更に、z 軸方向の負方向側に突出する U 字型をなすようにも湾曲できる。

[0043] 更に、信号線路 10 a によれば、以下に説明するように、不要輻射を低減できる。信号線路 10 a では、図 2 に示すように、z 軸方向から平面視したときに、開口 01 ~ 08, 011 ~ 018 を介して信号線 32 が露出する。そのため、信号線 32 からの不要輻射が、開口 01 ~ 08, 011 ~ 018 を介して信号線路 10 a 外に漏れ出すおそれがある。

[0044] しかしながら、信号線路 10 a では、グラウンド導体 30, 34 がビアホー

ル導体B 1～B 3 6により接続されている。これにより、グラウンド導体3 0, 3 4に対して、より確実に接地電位が印加されるようになる。そのため、開口O 1～O 8, O 1 1～O 1 8が存在していたとしても、信号線3 2からの不要輻射は、グラウンド導体3 0, 3 4に吸収されるようになる。その結果、信号線3 2からの不要輻射が信号線路1 0 a外に漏れ出すことが低減される。

[0045] また、ビアホール導体B 1～B 3 6は、金属により構成されているので、絶縁シート2 2 a～2 2 dよりも変形しにくい。そのため、ビアホール導体B 1～B 3 6は、信号線路1 0 aが容易に湾曲することを妨げる可能性がある。しかしながら、以下に説明する理由により、ビアホール導体B 1～B 3 6が設けられても、信号線路1 0 aは容易に湾曲することができる。

[0046] より詳細には、例えば、信号線路1 0 aがz軸方向の正方向側に突出するU字型に湾曲させられる場合には、開口部O 1～O 8が設けられている部分のy軸方向の正方向側及び負方向側の部分において、グラウンド導体3 0は、x軸方向に相対的に大きく伸びる。一方、グラウンド導体3 0は、開口部O 1～O 8に挟まれた部分においては相対的に小さくしか伸びない。そこで、ビアホール導体B 1～B 3 6は、x軸方向において隣り合う開口部O 1～O 8の間に設けられている。すなわち、ビアホール導体B 1～B 3 6は、開口部O 1～O 8に挟まれた部分に設けられている。これにより、ビアホール導体B 1～B 3 6は、開口部O 1～O 8が設けられている部分のy軸方向の正方向側及び負方向側の部分が大きく伸びようとすることを妨げない。その結果、信号線路1 0 aは、容易に湾曲することが可能となる。なお、信号線路1 0 aがz軸方向の負方向側に突出するU字型に湾曲させられる場合の物理現象については、信号線路1 0 aがz軸方向の正方向側に突出するU字型に湾曲させられる場合の物理現象と基本的に同じであるので、説明を省略する。

[0047] 更に、ビアホール導体B 3～B 1 6は、図2に示すように、隣り合う開口部O 1～O 8の中心に対する垂直二等分線上に設けられている。これにより、以下に説明するように、信号線路1 0 aをより容易に湾曲させることが可

能となる。より詳細には、開口部O1～O8が設けられている部分のy軸方向の正方向側及び負方向側の部分は、信号線路10aの湾曲時に最も伸びる部分である。一方、隣り合う開口部O1～O8の中心に対する垂直二等分線は、開口部O1～O8により挟まれた部分において、開口部O1～O8が設けられている部分のy軸方向の正方向側及び負方向側の部分からx軸方向に最も離れた位置である。そこで、開口部O1～O8が設けられている部分のy軸方向の正方向側及び負方向側の部分からビアホール導体B3～B16を離して配置することにより、信号線路10aが湾曲することをビアホール導体B3～B16が阻害することを抑制できる。

[0048] (変形例)

以下に、変形例に係る信号線路について図面を参照しながら説明する。図3は、変形例に係る信号線路10bの分解図である。なお、信号線路10bの外観斜視図は、図1を援用する。

[0049] 信号線路10bでは、開口部O11～O18がグランド導体34に設けられていない点において、信号線路10aと相違する。信号線路10bのそれ以外の構成については、信号線路10aと同じであるので、説明を省略する。

[0050] 信号線路10bは、グランド導体30がグランド導体34よりも外周側に位置するように湾曲させられる。より詳細には、信号線路10bは、y軸方向から見たときに、z軸方向の正方向側に突出するU字型に湾曲させられる。これは、グランド導体30の方がグランド導体34よりも伸びやすいためである。

[0051] なお、信号線路10a, 10bにおいて、信号線部16のx軸方向の中央近傍のビアホール導体B9, B10, B27, B28を省略してもよい。この場合、信号線部16のx軸方向の中央近傍をより湾曲させやすくできる。また、信号線部16のx軸方向の両端近傍のビアホール導体B1, B2, B17, B18, B19, B20, B35, B36を省略してもよい。この場合、信号線部16のx軸方向の両端近傍をより湾曲させやすくできる。

[0052] (第2の実施形態)

以下に、本発明の第2の実施形態に係る回路基板について図面を参照しながら説明する。図4は、第2の実施形態に係る回路基板110の分解斜視図である。図4において、回路基板110の積層方向をz軸方向と定義する。また、回路基板110の長手方向をx軸方向と定義し、x軸方向及びz軸方向に直交する方向をy軸方向と定義する。

[0053] 回路基板110は、図4に示すように、積層体112、外部端子114、グランド導体130(130a, 130b), 134(134a, 134b), 140(140a, 140b)、信号線132(132a~132d)及びビアホール導体Bを備えている。なお、外部端子114及びビアホール導体Bについては代表的なもののみ参照符号を付してある。

[0054] 積層体112は、図4に示すように、信号線部116及び回路部118, 120を含んでいる。信号線部116は、x軸方向に延在しており、信号線132及びグランド導体130, 134を内蔵している。信号線部116は、U字状に曲げることができるように構成されている。回路部118, 120は、信号線部116のx軸方向の両端に設けられ、回路を内蔵している。ただし、図4では、該回路については図示を省略してある。積層体112は、図4に示す絶縁シート(絶縁体層)122(122a~122d)がz軸方向の正方向側から負方向側へこの順に積層されて構成されている。

[0055] 絶縁シート122は、可撓性を有する液晶ポリマー等の熱可塑性樹脂により構成されている。絶縁シート122a~122dはそれぞれ、図4に示すように、信号線部124a~124d及び回路部126a~126d, 128a~128dにより構成されている。信号線部124は、積層体112の信号線部116を構成し、回路部126, 128はそれぞれ、積層体112の回路部118, 120を構成している。なお、以下では、絶縁シート122のz軸方向の正方向側の主面を表面と称し、絶縁シート122のz軸方向の負方向側の主面を裏面と称す。

[0056] 外部端子114は、図4に示すように、回路部126a, 128aの表面

に複数設けられている。外部端子 1 1 4 には、半導体集積回路やチップ型電子部品等が実装される。

[0057] 信号線 1 3 2 a ~ 1 3 2 d は、図 4 に示すように、信号線部 1 1 6 内に設けられている線状導体であり、絶縁シート 1 2 2 c の表面に設けられている。信号線 1 3 2 a ~ 1 3 2 d は、信号線部 1 2 4 c の表面を互いに平行に x 軸方向に延在している。そして、信号線 1 3 2 a ~ 1 3 2 d の両端はそれぞれ、回路部 1 2 6 c, 1 2 8 c に位置し、回路部 1 2 6 c, 1 2 8 c に設けられた回路（図示せず）に接続されている。

[0058] グランド導体 1 3 0 a, 1 3 0 b は、図 4 に示すように、信号線部 1 1 6 内において信号線 1 3 2 a, 1 3 2 b よりも z 軸方向の正方向側に設けられ、より詳細には、絶縁シート 1 2 2 b の表面に設けられている。グラウンド導体 1 3 0 a, 1 3 0 b は、信号線部 1 2 4 b の表面を x 軸方向に延在している。グラウンド導体 1 3 0 a, 1 3 0 b の両端はそれぞれ、回路部 1 2 6 b, 1 2 8 b に位置し、回路部 1 2 6 b, 1 2 8 b に設けられた回路（図示せず）に接続されている。更に、グラウンド導体 1 3 0 a, 1 3 0 b はそれぞれ、図 4 に示すように、z 軸方向から平面視したときに、信号線 1 3 2 a, 1 3 2 b と重なっている。

[0059] また、グラウンド導体 1 3 0 a, 1 3 0 b には、図 4 に示すように、z 軸方向から平面視したときに、信号線 1 3 2 a, 1 3 2 b に沿って並ぶように、導体が設けられていない複数の開口部 O が設けられている。なお、図 4 において、開口部 O の参照符号は、代表的なものにのみ付してある。なお、開口部 O の構成は、信号線路 1 0 a の開口部 O 1 ~ O 8 と同じであるので、これ以上の説明を省略する。

[0060] グランド導体 1 3 4 a, 1 3 4 b は、図 4 に示すように、信号線部 1 1 6 内において信号線 1 3 2 a, 1 3 2 b よりも z 軸方向の負方向側に設けられ、より詳細には、絶縁シート 1 2 2 d の表面に設けられている。グラウンド導体 1 3 4 a, 1 3 4 b は、信号線部 1 2 4 d の表面を x 軸方向に延在している。グラウンド導体 1 3 4 a, 1 3 4 b の両端はそれぞれ、回路部 1 2 6 d,

128dに位置し、回路部126d、128dに設けられたグランド導体140a、140bに接続されている。更に、グランド導体134a、134bはそれぞれ、図4に示すように、z軸方向から平面視したときに、信号線132a、132bと重なっている。なお、グランド導体134a、134bには、開口Oが設けられていない。

[0061] グランド導体140a、140bはそれぞれ、回路部126d、128dの略全面を覆うように設けられており、接地電位が印加される。グランド導体140a、140bは、金属箔などにより作製されているので絶縁シート122よりも変形しにくい。ここで、z軸方向から平面視したときに、回路部118、120において金属箔が占める割合は、信号線部116において金属箔が占める割合よりも高い。そのため、回路部118、120は、信号線部116よりも変形しにくい。すなわち、回路基板110において、回路部118、120は、リジッド部を構成し、信号線部116は、フレキシブル部を構成している。このように、リジッド部を形成することにより、回路部118、120上に安定して電子部品や半導体集積回路等を実装できるようにしている。

[0062] ビアホール導体Bは、図4に示すように、信号線部124bをz軸方向に貫通するように設けられ、グランド導体130a、130bとグランド導体134a、134bとを接続している。なお、ビアホール導体Bは、信号線路10aのビアホール導体B1～B36と同じであるので、説明を省略する。

[0063] 以上の構成を有する絶縁シート122a～122dが積層されることにより、グランド導体130a、134a及び信号線132aは、ストリップライン構造をなしている。同様に、グランド導体130b、134b及び信号線132bは、ストリップライン構造をなしている。更に、グランド導体130a、130bとグランド導体134a、134bとは、ビアホール導体Bにより接続されている。

[0064] 以上の構成を有する回路基板110は湾曲させられた状態で使用される。

すなわち、信号線部 116 は、y 軸方向から平面視したときに、z 軸方向の正方向側に突出する U 字型をなすように湾曲させられる。

[0065] 以上のような回路基板 110 は、信号線路 10a と同様に、容易に湾曲させることができると共に、不要輻射を低減できる。

[0066] なお、グランド導体 134a, 134b に対しても開口 O が設けられてもよい。

産業上の利用可能性

[0067] 本発明は、信号線路及び回路基板に有用であり、特に、湾曲させることができると共に、不要輻射を低減できる点において優れている。

符号の説明

[0068] b1～b16, B, B1～B36 ビアホール導体
10a, 10b 信号線路
12, 112 積層体
14a～14f, 114 外部端子
16, 24a～24d, 116, 124a～124d 信号線部
18, 20, 26a～26d, 28a～28d コネクタ部
118, 120, 126a～126d, 128a～128d 回路部
22a～22d, 122a～122d 絶縁シート
30, 34, 130a, 130b, 134a, 134b, 140a, 140b グランド導体
32, 132a～132d 信号線
110 回路基板
O, O1～O8, O11～O18 開口

請求の範囲

[請求項1]

可撓性材料からなる複数の絶縁体層が積層されてなる積層体と、
前記積層体内に設けられている線状の信号線と、

前記積層体内において前記信号線よりも積層方向の上側に設けられ、
かつ、積層方向から平面視したときに該信号線と重なっている第1
のグランド導体と、

前記積層体内において前記信号線よりも積層方向の下側に設けられ、
かつ、積層方向から平面視したときに該信号線と重なっている第2
のグランド導体と、

前記第1のグランド導体と前記第2のグランド導体とを接続している
ビアホール導体と、

を備え、

前記第1のグランド導体には、積層方向から平面視したときに、前
記信号線に沿って並ぶように、複数の第1の開口部が設けられ、

前記ビアホール導体は、積層方向から平面視したときに、前記信号
線が延在している方向において、隣り合う前記第1の開口部の間に設
けられていること、

を特徴とする信号線路。

[請求項2]

可撓性材料からなる複数の絶縁体層が積層されてなり、かつ、第1
の回路部、第2の回路部及び信号線部を有する本体と、

前記信号線部内に設けられている線状の信号線と、

前記信号線部内において前記信号線よりも積層方向の上側に設けら
れ、かつ、積層方向から平面視したときに該信号線と重なっている第
1のグランド導体と、

前記信号線部内において前記信号線よりも積層方向の下側に設けら
れ、かつ、積層方向から平面視したときに該信号線と重なっている第
2のグランド導体と、

前記第1のグランド導体と前記第2のグランド導体とを接続してい

るビアホール導体と、

を備え、

前記第 1 のグラウンド導体には、積層方向から平面視したときに、前記信号線に沿って並ぶように、複数の第 1 の開口部が設けられ、

前記ビアホール導体は、積層方向から平面視したときに、前記信号線が延在している方向において、隣り合う前記第 1 の開口部の間に設けられ、

前記第 1 の回路部及び前記第 2 の回路部はそれぞれ、前記信号線、前記第 1 のグラウンド導体及び前記第 2 のグラウンド導体と接続されている第 1 の回路及び第 2 の回路を有していること、

を特徴とする回路基板。

[請求項3]

前記第 2 のグラウンド導体には、積層方向から平面視したときに、前記第 1 の開口部と一致した状態で重なる複数の第 2 の開口部が設けられていること、

を特徴とする請求項 1 又は請求項 2 のいずれかに記載の信号線路又は回路基板。

[請求項4]

前記第 2 のグラウンド導体には、導体層が設けられていない開口部が設けられておらず、

前記積層体は、前記第 1 のグラウンド導体が前記第 2 のグラウンド導体よりも外周側に位置するように湾曲させられること、

を特徴とする請求項 1 又は請求項 2 のいずれかに記載の信号線路又は回路基板。

[請求項5]

前記ビアホール導体は、積層方向から平面視したときに、隣り合う前記第 1 の開口の中心に対する垂直二等分線上に設けられていること、

を特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の信号線路又は回路基板。

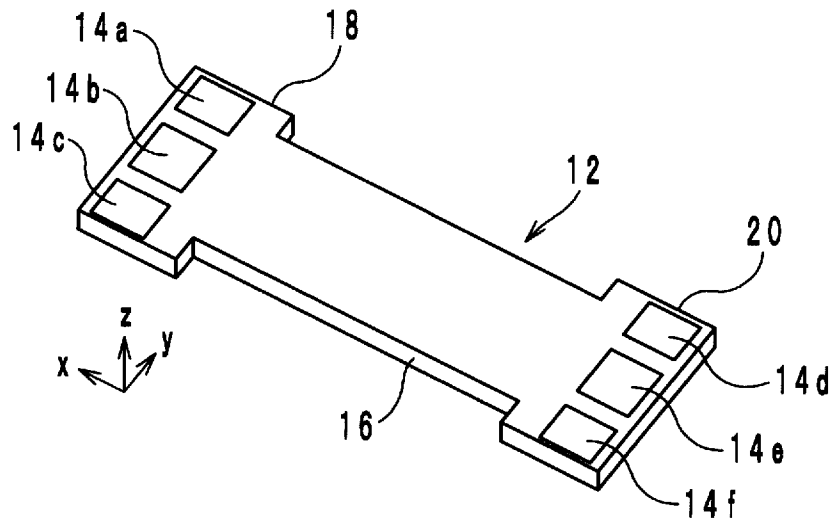
[請求項6]

前記第 1 の開口は、積層方向から平面視したときに、前記信号線と

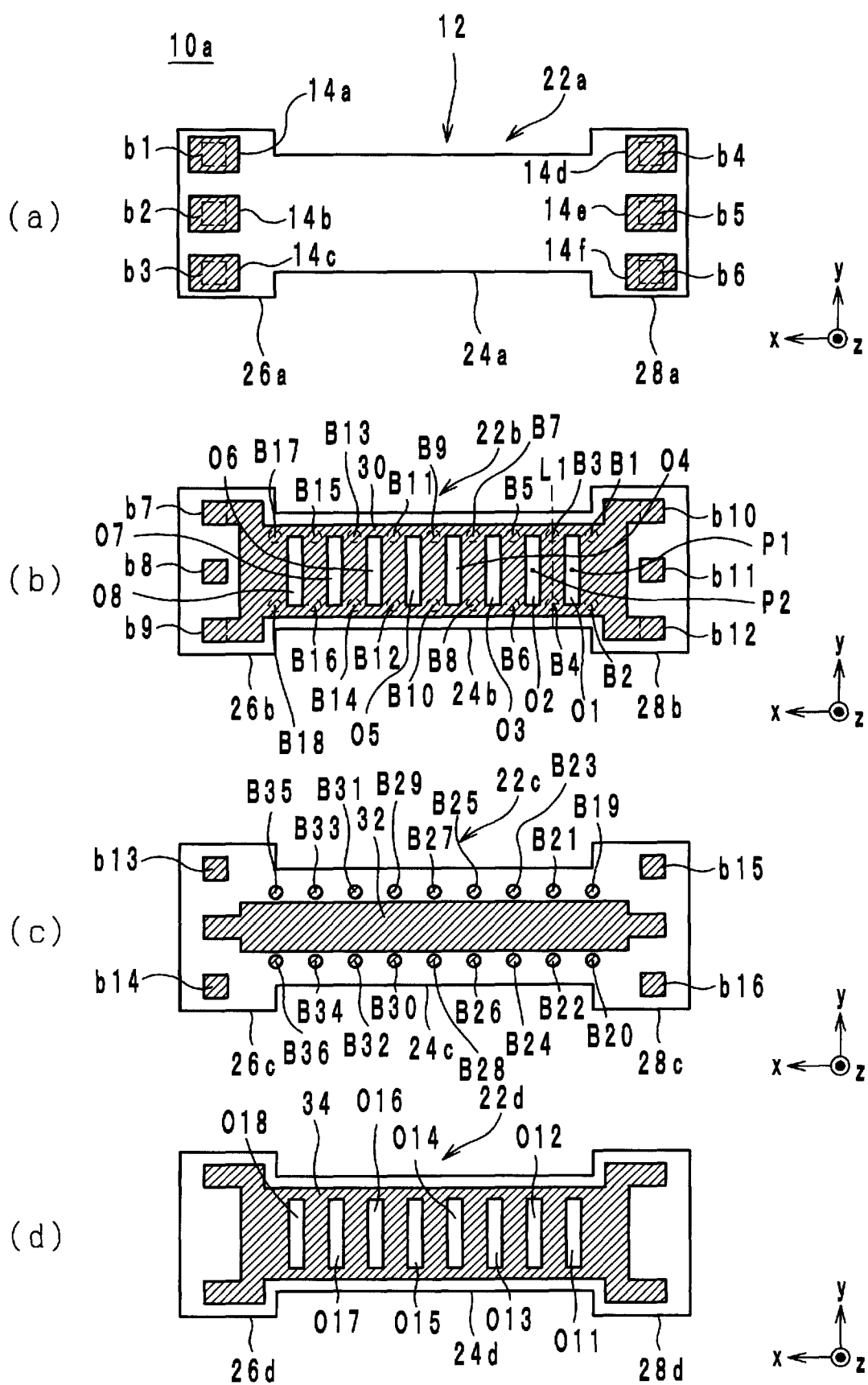
重なっていること、

を特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれかに記載の信号線路
又は回路基板。

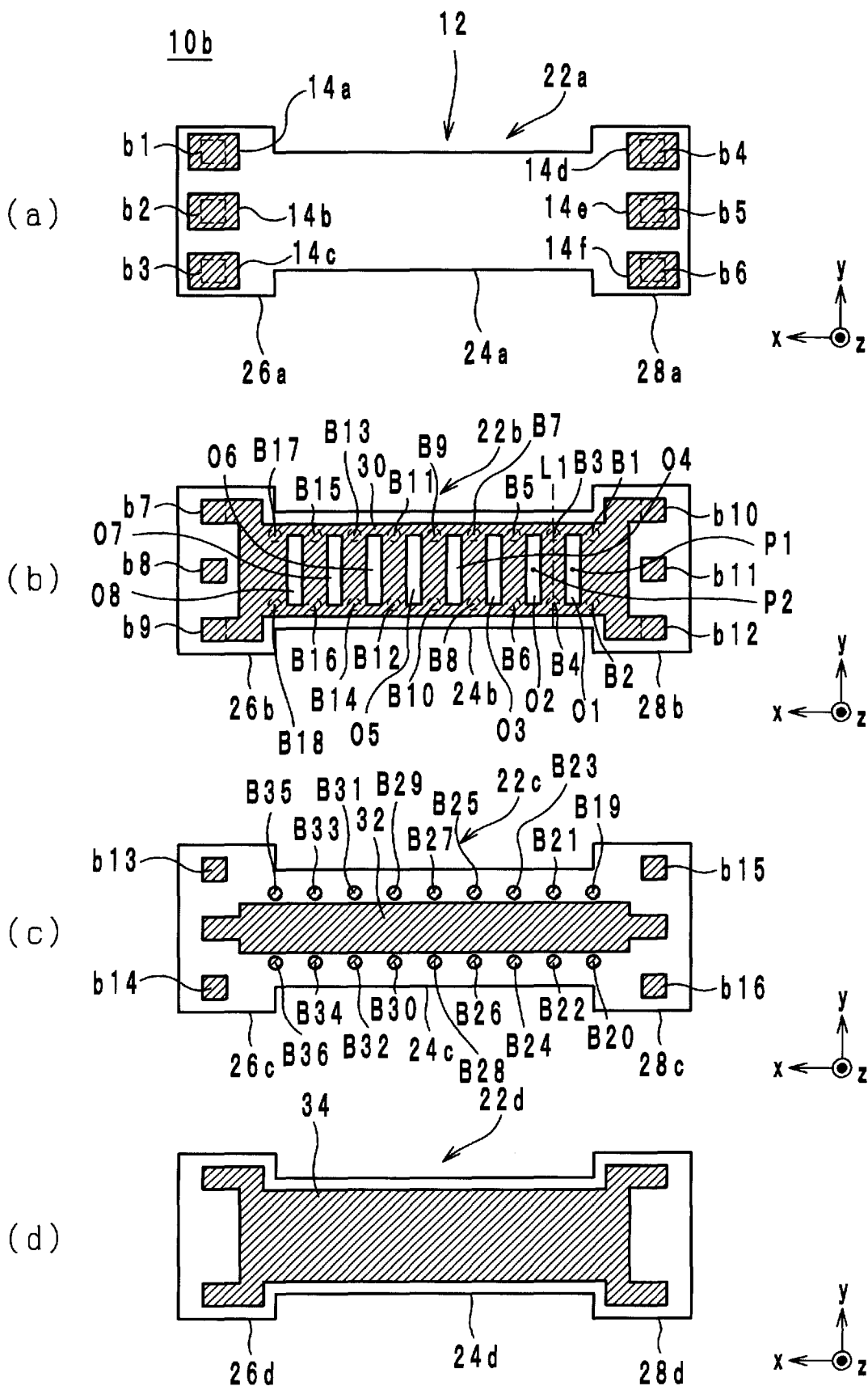
[図1]

10 a, 10 b

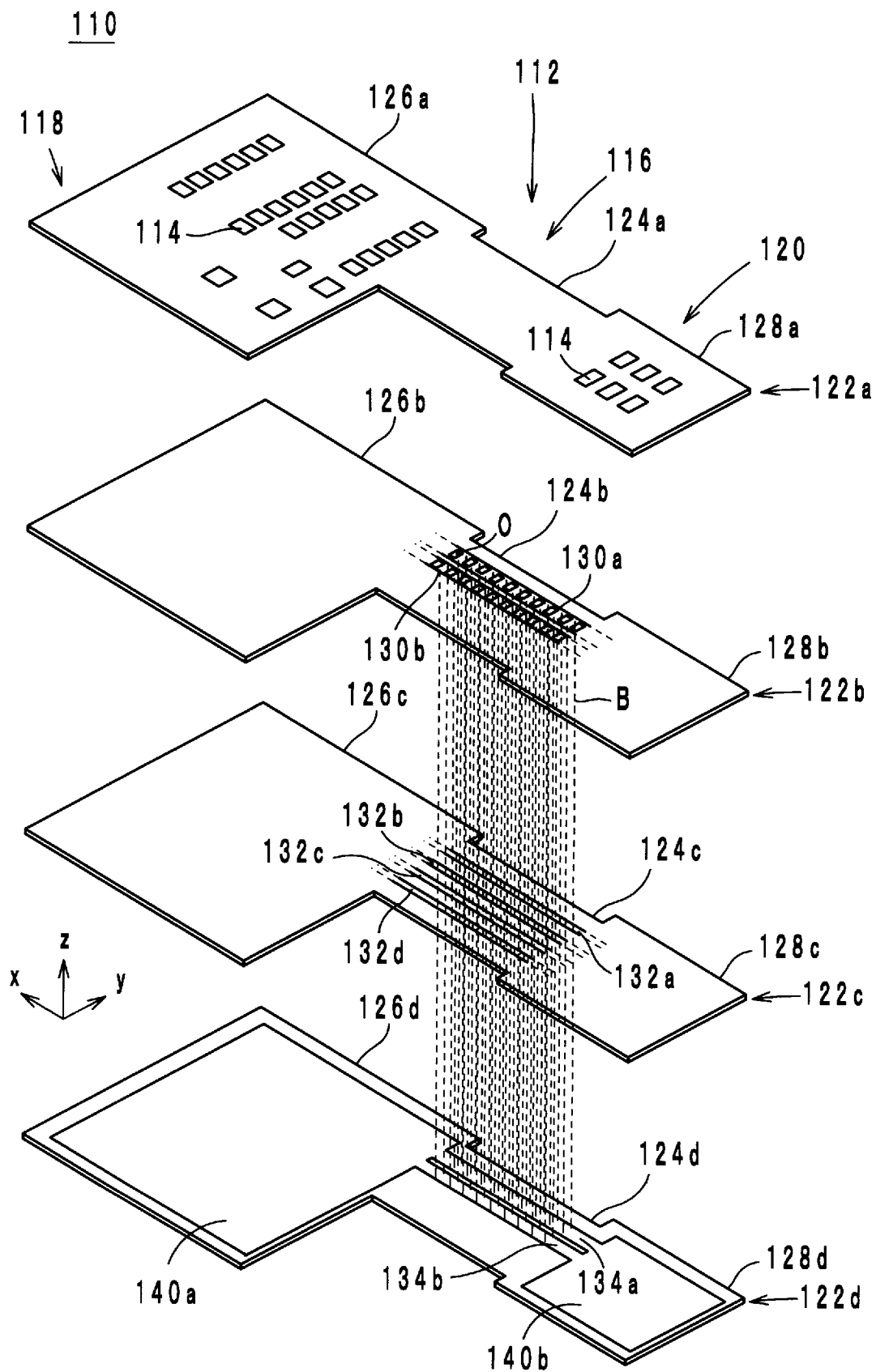
[図2]



[図3]

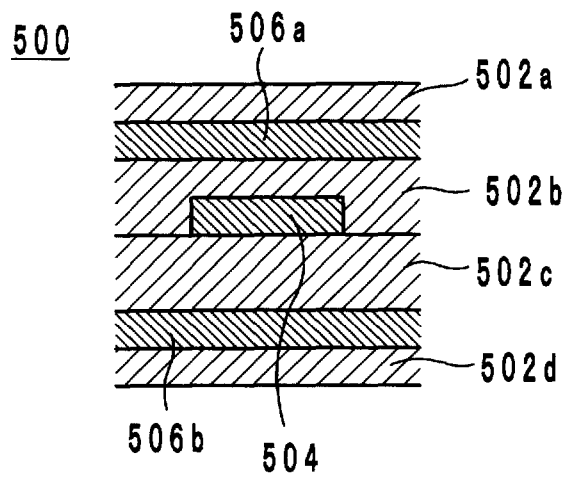


[図4]

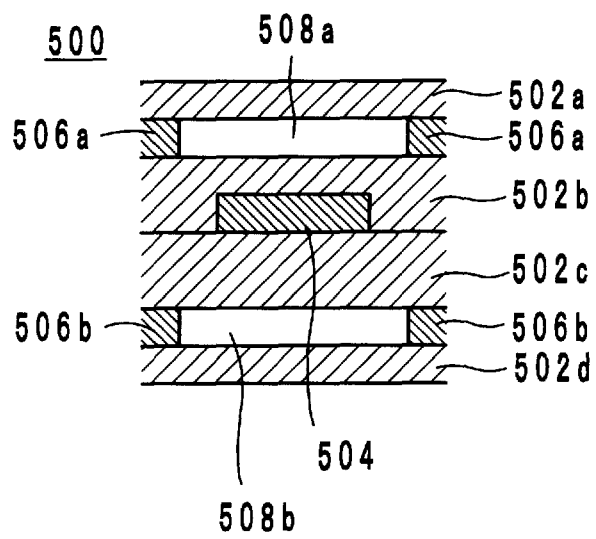


[図5]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/060956

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01P3/08(2006.01) i, H05K3/46(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01P3/08, H05K3/46

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-157646 A (Sony Corp.), 15 June 2006 (15.06.2006), paragraphs [0016], [0028]; fig. 1, 6 (Family: none)	1-6
Y	JP 05-343564 A (Shinko Electric Industries Co., Ltd.), 24 December 1993 (24.12.1993), paragraphs [0027], [0031] to [0033]; fig. 4 (Family: none)	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 September, 2010 (15.09.10)

Date of mailing of the international search report
28 September, 2010 (28.09.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H01P3/08(2006.01)i, H05K3/46(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H01P3/08, H05K3/46

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2006-157646 A (ソニー株式会社) 2006.06.15, [0016], [0028], 図 1, 6 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 05-343564 A (新光電気工業株式会社) 1993.12.24, [0027], [0031]-[0033], 図 4 (ファミリーなし)	1-6

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 15.09.2010	国際調査報告の発送日 28.09.2010
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 吉村 美香 電話番号 03-3581-1101 内線 3568

5 T 3 6 6 3